



Postfach 10 54 63  
40045 Düsseldorf  
Am Bonnhof 5  
40474 Düsseldorf  
Tel. (02 11) 47 96-0  
Fax (02 11) 47 96-415  
E-Mail:  
zilkens@wvmetalle.de  
guete-kupferrohr.de  
Bankverbindung:  
Deutsche Bank 24  
Düsseldorf  
BLZ 300 700 24  
Konto-Nr. 742 8949

## **Gütesicherung Kupferrohr**

### **Erweiterung auf Kapillarlöt fittings aus Kupferrohr**

## **Güte- und Prüfbestimmungen**

### **RAL-RG 641/4**

**Fassung April 2001**

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Gütebestimmungen</b>	3
1. Geltungsbereich	3
2. Anforderungen	3
<b>Prüfbestimmungen</b>	5
3. Zulassung (Eingangsbesichtigung und Erstprüfung)	5
4. Prüfverfahren	6
5. Fertigungskontrolle des Herstellers (Eigenüberwachung)	7
6. Fremdüberwachung	9
7. Prüfung in Sonderfällen	10
8. Prüfungsergebnis	10
9. Änderungen	11
<b>Anlage 1</b> zu den Prüfbestimmungen - Geltungsbereich (Auflistung)	12
<b>Anlage 2</b> zu den Prüfbestimmungen – Prüfstellen	13

## Gütebestimmungen

### 1. Geltungsbereich

Diese Güte- und Prüfbestimmungen gelten für Kapillarlötfittings, die aus Kupferrohren hergestellt sind. Die Anschlußdurchmesser sind im Arbeitsblatt GW 8 des DVGW festgelegt. Die Fittings, die von den Güte- und Prüfbestimmungen erfaßt werden, sind in Anlage 1 aufgelistet.

### 2. Anforderungen

Grundlage ist die DIN EN 1254-1, wobei hier die Anforderungen gegenüber dieser Norm teilweise verschärft sind.

#### 2.1 Vormaterial

Die Fittings sind aus Halbzeug mit Merkmalen und Eigenschaften entsprechend

a) desoxidiertem Kupfer nach DIN EN 12165 Tabelle 1 (Cu-DHP, Werkstoffnummer CW024A nach DIN EN 1412)

oder

b) sauerstofffreiem Kupfer nach DIN EN 12165 Tabelle 1 (Cu-OF, Werkstoffnummer CW008A nach DIN EN 1412)

herzustellen.

Über das eingesetzte Vormaterial für die Fertigung von Fittings sind vom Hersteller technische Lieferbedingungen aufzustellen.

#### 2.2 Anschlußdurchmesser und ihre Grenzabmaße

Um die Verteilung des Lotes durch Kapillarwirkung sicherzustellen und um eine Zentrierung des Außenlötendes eines Fittings oder des Rohrendes im Innenlötende zu erreichen, sind die zulässigen Grenzabmaße der DIN EN 1254-1 Tabelle 2 einzuhalten.

#### 2.3 Lötängen und ihre Grenzabmaße

Ein Innenlötende nach Bild 1 ist das zur Kapillarlötung bestimmte Anschlußende eines Fittings, das über das Außenlötende oder das Rohr geschoben wird.

Ein Außenlötende nach Bild 2 ist das zur Kapillarlötung bestimmte Anschlußende eines Rohres oder Fittings, das in das Innenlötende eines Kapillarlötfittings gesteckt wird.

Die Werte der Mindestlötängen sind nach DIN EN 1254-1 Tabelle 3 auszuführen.

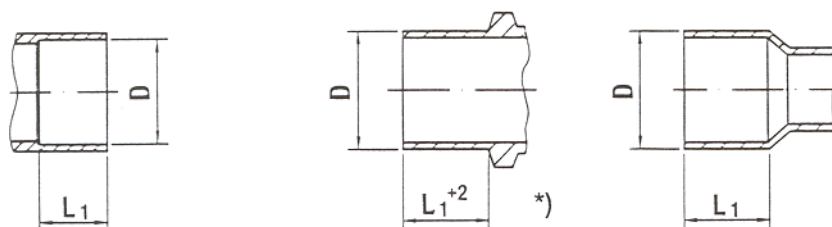


Bild 1: Innenlötende

Bild 2: Außenlötende

\*) Wenn der Durchmesser des Außenlötendes kleiner als der übrige Fittingskörper ist, muß die Außenlötlänge 2 mm länger als die Innenlötlänge sein.

## 2.4 Baumaße ausgewählter Formen

Bei Baumaßen - gemeint sind hier die sogenannten Z-Maße - gelten die Unterlagen (techn. Kataloge) der Hersteller.

## 2.5 Rohranschlag

Es muß ein wirksamer Rohranschlag vorhanden sein, der auch bei einem Außenlötende oder Rohr mit dem kleinstzulässigen Außendurchmesser die maximale Einstecklänge begrenzt.

Der Rohranschlag kann hergestellt werden als Schulter, Sicke oder Körnermulde.

Aufmuffungen nach Bild 3 sind mit einem Winkel von  $\leq 45^\circ$  auszuführen.

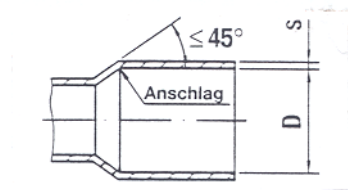


Bild 3: Aufmuffung

## 2.6 Mindest-Wanddicke

Die minimale Wanddicke muß den Werten aus DIN EN 1254-1, Abschnitt 4.3.4 und Tabelle 5 (Spalte 2) entsprechen.

## 2.7 Umlenkungen

Umlenkungen  $90^\circ$  aus Kupferrohr müssen als Bogen mit einem Mindestradius  $R = 1,2 D$  ausgeführt werden. Die Innen- oder Außenlötenden dürfen erst nach voller Ausbildung des Bogens ausgeformt sein.

## 2.8 Bauteil

Bei Neuanfertigung von Vorrichtungen oder Einrichtungen für die Fertigung sowie Änderung des Vormaterials ist eine Bauteilprüfung der damit gefertigten Teile nach Abschnitt 4.8 durchzuführen.

Eine Bauteilprüfung muß erneut vorgenommen werden:

- nach jeder die Geometrie des Bauteils beeinflussenden Werkzeugänderung
- nach jeder Maßänderung des entsprechenden Vormaterials

## 2.9 Oberfläche

### 2.9.1 Visuelle Anforderungen an die Oberfläche

Die Fittings müssen frei sein von Fehlern wie z. B. Falten, fertigungsbedingten Deformierungen und Rissen, sie müssen gratfrei und sauber fertig bearbeitet sein; sie sind von Bearbeitungs- und Schmiermitteln zu säubern und sollen metallisch sauber sein. Fabrikneue Fittings müssen frei von Flecken sein.

### 2.9.2 Innenoberfläche

Die Innenoberflächen von Fittings müssen die Anforderungen nach Abschnitt 2.9.2.1 und 2.9.2.2 erfüllen.

#### 2.9.2.1 Belegung mit Schmiermittelresten

Kohlenstoff- und Schmiermittelreste (als Kohlenstoff gemessen)  $\leq 0,5 \text{ mg/dm}^2$ .

### 2.9.2.2 Belegung mit Kohlenstoff-Film

Kohlenstoff-Film nach HNO<sub>3</sub>-Test: Keine filmförmigen Rückstände, allenfalls einzelne schwarze Partikel nicht filmförmiger Art.

### 2.10 Meßmittel

Für die in einer Fertigungsstätte benötigten Prüf- und Meßmittel ist eine vollständige Liste vorzulegen. In dieser Liste müssen die Grenzwerte eingetragen und die Zeitpunkte der Überprüfungen vermerkt sein.

Abgenutzte oder defekte Prüf- und Meßmittel sind auszusondern und dürfen nicht mehr zum Einsatz kommen.

### 2.11 Kennzeichnung

Fittings müssen mit dem Herstellerzeichen oder -namen und den Anschlußdurchmessern - mindestens jedoch mit dem Herstellerzeichen - dauerhaft und lesbar gekennzeichnet werden.

Die Gütegemeinschaft Kupferrohr e.V. ist Träger des Gütezeichens Kupferrohr.

Kapillarlöt fittings aus Kupferrohren, die diesen Güte- und Prüfbestimmungen entsprechen, können auf der Vorverpackung mit dem Gütezeichen der Gütegemeinschaft Kupferrohr e.V. gekennzeichnet werden.

Dabei erfolgt im zusätzlichen Außenring die Produktschrift „Kapillarlöt fittings aus Kupfer für Kupferrohr RAL-RG 641/4“.



Die Kennzeichnung an den Fittings, die den Güte- und Prüfbestimmungen entsprechen, erfolgt durch die nachstehend abgebildete vereinfachte Form:



In den Katalogen und Verkaufsunterlagen der Hersteller sind die Produkte, die ein Güte-Prüfzeichen besitzen, deutlich zu kennzeichnen.

## Prüfbestimmungen

### 3. Zulassung (Eingangsbesichtigung und Erstprüfung)

#### 3.1 Erklärung des Antragstellers

Der Antragsteller hat dem Güteausschuß zu erklären,

- für welche Abmessungen und Fittingstypen er das Gütezeichen beantragt,
- daß er in der Lage ist, die Erzeugnisse, für die das Gütezeichen beantragt ist, in seinem Herstellwerk in der geforderten Güte zu fertigen,

- die Gütebestimmungen auch künftig einzuhalten,
- daß er über die personellen und fertigungs- und prüftechnischen Voraussetzungen verfügt, die eine ausreichend Kontrolle der Erzeugnisse ermöglichen.

### **3.2 Eingangsbesichtigung durch den Güteausschuß**

Der Güteausschuß überzeugt sich von diesen Angaben durch eine Besichtigung des zu überprüfenden Herstellwerkes, wobei er sich Beauftragter bedienen kann.

### **3.3 Erstprüfung**

Sodann veranlaßt der Güteausschuß eine Prüfung nach Abschnitt 6. Über das Ergebnis der Prüfung ist eine Niederschrift anzufertigen, die zu den Unterlagen des Güteausschusses zu nehmen ist.

### **3.4 Überprüfung des Qualitätsmanagementsystems**

Zusammen mit dem Auftrag zur Durchführung der Erstprüfung vergibt der Güteausschuß über den Geschäftsführer den Auftrag zur Überprüfung des Qualitätsmanagementsystems nach der Normenreihe ISO 9000.

Kann ein Unternehmen die Zulassung seines Qualitätsmanagementsystems durch eine anerkannte Zertifizierungsgesellschaft vorweisen, erkennt der Güteausschuß diese Zulassung an. Eine nochmalige Überprüfung durch den Güteausschuß oder dessen Beauftragten entfällt.

## **4. Prüfverfahren**

### **4.1 Vormaterial**

Die Rohre müssen im Hinblick auf Übereinstimmung mit den werkseigenen technischen Lieferbedingungen einer Eingangüberprüfung unterzogen werden.

Über das eingesetzte Vormaterial für die Fertigung von Fittings sind entweder werkseigene Analysen anzufertigen oder Abnahmeprüfzeugnisse „3.1.B“ nach DIN EN 10204 des Rohrlieferanten in Übereinstimmung mit den Vorschriften des Bestellers vorzulegen.

In letzterem Fall muß mindestens einmal jährlich eine Kontrollanalyse des eingesetzten Vormaterials - entsprechend Anlage 3 zu den Güte- und Prüfbestimmungen für Kupferrohre der Gütegemeinschaft Kupferrohr e.V. - durch ein unabhängiges Labor vom Rohrlieferanten veranlaßt werden. Am Vormaterial für Fittings aus Cu-OF muß zusätzlich die Prüfung auf Wasserstoffbeständigkeit nach DIN EN 1976 und DIN EN ISO 2626 nachgewiesen sein. Das Ergebnis ist dem Besteller vorzulegen.

### **4.2 Anschlußdurchmesser und ihre Grenzabmaße**

Diese Merkmale sind mit Gut- und Ausschußlehren nach DIN EN 1254-1 Tabellen 7 und 8 zu prüfen.

Die Fittings sind lehrenhaltig, wenn die Gutseiten der Prüfmittel eingeführt bzw. aufgesetzt werden können und die Ausschußseiten nicht einführbar bzw. aufsetzbar sind.

Eine eventuell vorhandene Ovalität ist zulässig, solange sich die Gutseiten der Prüfmittel mit angemessener Handkraft einführen lassen und der arithmetische mittlere Durchmesser innerhalb der Grenzabmaße liegt.

### **4.3 Lötängen und ihre Grenzabmaße**

Diese Merkmale sind mit geeigneten Meßmitteln zu prüfen.

#### **4.4 Baumaße**

Diese Merkmale sind mit geeigneten Meßmitteln zu prüfen.

#### **4.5 Rohranschlag**

Diese Merkmale sind mit geeigneten Meßmitteln zu prüfen.

#### **4.6 Mindest-Wanddicke**

Dieses Merkmal ist mit geeigneten Meßmitteln zu prüfen.

#### **4.7 Umlenkungen**

Diese Merkmale sind mit geeigneten Meßmitteln zu prüfen.

#### **4.8 Bauteil**

Die Prüfung ist wie folgt durchzuführen.

Nach dem Hartlöten und Glühen bei 800 °C (Dauer eine Minute für Durchmesser bis 28 mm und zwei Minuten für größere Durchmesser) muß ein Fitting einem hydraulischen Innenüberdruck von 80 bar standhalten, ohne daß eine Undichtheit auftritt. Bei dieser Prüfung dürfen bleibende Verformungen auftreten, für die Grenzwerte nicht festgelegt sind.

Die Verbindungsrohre, die für diese Festigkeitsprüfung verwendet werden, müssen so dickwandig sein, daß sie nicht vor dem Fitting ausfallen.

#### **4.9 Oberfläche**

##### **4.9.1 Visuelle Prüfung der Oberfläche**

Diese Merkmale werden visuell geprüft.

##### **4.9.2 Innenoberfläche**

###### **4.9.2.1 Belegung mit Schmiermittelresten**

Die Bestimmung des Kohlenstoffgehalts muß in Übereinstimmung mit dem in DIN EN 723 beschriebenen Verfahren durchgeführt werden.

###### **4.9.2.2 Belegung mit Kohlenstoff-Film**

Das Auffinden und Bewerten eines Kohlenstoff-Films muß in Übereinstimmung mit dem in DIN EN 1254-1 Anhang A beschriebenen Verfahren durchgeführt werden.

#### **4.10 Meßmittel**

Alle Prüf- und Meßmittel sind in geeigneten Intervallen zu kalibrieren, und die Ergebnisse sind festzuhalten.

#### **4.11 Kennzeichnung**

Die Kennzeichnung und die Verkaufsunterlagen sind zu überprüfen.

### **5. Fertigungskontrolle des Herstellers (Eigenüberwachung)**

Jeder Hersteller hat regelmäßig Eigenüberwachungen durchzuführen.

Es darf nur Material mit Freigabevermerk in die Fertigung einlaufen.

Die Fertigung darf erst anlaufen, wenn nach Prüfung der Einrichtemuster eine einwandfreie Herstellung sichergestellt ist.

Anfallende Schrottstücke, sowohl aus Einfahrphasen als auch aus laufender Fertigung, müssen in gekennzeichneten Ausschußbehältern gesammelt und dürfen nicht mit Gutteilen vermischt werden.

Über die durchgeführten Eigenüberwachungen sind sorgfältige Aufzeichnungen anzufertigen.

Alle Aufzeichnungen müssen sieben Jahre aufbewahrt werden und sind auf Verlangen bei der Fremdprüfung dem Prüfer auszuhändigen.

Aus den Aufzeichnungen müssen alle wichtigen Daten hervorgehen (Vormaterial, Fittingtyp, Abmessung, Prüfmerkmal und -befund, Maßnahmen, Datum, Name des Prüfers).

Die Prüfintervalle an den einzelnen Fertigungs-Meßstellen sind so zu wählen, daß bei Auftreten von unzulässigen Abweichungen die Gesamtheit des Teilloses seit der vorausgegangenen beanstandungsfreien Prüfung abgesondert und 100 % nachgeprüft werden kann.

## **5.1 Prüfungen und Prüfumfang**

Die Prüfungen sind gemäß den unter Abschnitt 4 beschriebenen Prüfverfahren vorzunehmen.

### **5.1.1 Vormaterial**

Prüfung nach Abschnitt 4.1.

### **5.1.2 Anschlußdurchmesser**

Die Prüfung der Fittings erfolgt fertigungslosweise nach Kriterien der statistischen Qualitätskontrolle. Dabei wird ein Einfach-Stichprobenplan für normale Beurteilung Prüfniveau I angewendet (siehe DIN ISO 2859 Teil 1).

- Prüfgrad: AQL = 2,5

### **5.1.3 Lötlänge, Rohranschlag, Oberfläche (visuell)**

- Prüfgrad: AQL 6,5; sonst wie Abschnitt 5.1.2.

### **5.1.4 Mindest-Wanddicke und Kennzeichnung**

Diese Merkmale werden an mindestens drei Fittings fertigungslosweise überprüft.

### **5.1.5 Bauteil**

Die Bauteilprüfung nach Abschnitt 4.8 wird an mindestens drei Fittings durchgeführt.

### **5.1.6 Innenoberfläche**

Die Probenahme erfolgt zwischen Endreinigung und Verpackung.

#### **5.1.6.1 Belegung mit Schmiermittelresten**

Es müssen mindestens vier Bestimmungen je Monat - gleichmäßig verteilt - vorgenommen werden.

Dieser Nachweis kann durch externe Prüfungen erbracht werden.



### **5.1.6.2 Belegung mit Kohlenstoff-Film**

Der HNO<sub>3</sub>-Test wird wöchentlich - gleichmäßig verteilt - an insgesamt fünf Fittings durchgeführt.

Dabei muß sichergestellt sein, daß jeder Fitting mindestens einmal im Jahr überprüft wird.

## **6. Fremdüberwachung**

### **6.1 Zielsetzung**

Die Fremdüberwachung hat die Aufgabe, die Eigenüberwachung des Herstellers bei der Fertigung der Fittings anhand seiner Organisation und seiner Aufzeichnungen zu überprüfen.

Die Prüfstelle führt die Erstprüfung und anschließend einmal jährlich Stichprobenprüfungen an Fittings aus der laufenden Fertigung bzw. aus dem Fertiglager des Herstellers nach den Bestimmungen dieses Abschnittes durch.

Die Prüfungen werden durch den Güteausschuß veranlaßt.

### **6.2 Ablauf**

Der Prüfer überprüft beim Hersteller anhand dessen Organisation und der entsprechenden Aufzeichnungen die Eigenüberwachung nach Abschnitt 5.

Die Probenahme der Stichproben erfolgt im Herstellerwerk.

Die für diese Prüfung erforderlichen Fittings werden nach Anweisung des Prüfers dem Lager oder der Fertigung entnommen.

Dabei hat der Hersteller den Prüfer darauf hinzuweisen, ob in der Probenahme Fittings aus Cu-OF enthalten sind und diese gegebenenfalls aufzulisten. Die Prüfung des Materials (nur Analyse des Kupfergehaltes) erfolgt im Labor der Prüfstelle.

Die Prüfung aller anderen Merkmalswerte erfolgt im Herstellerwerk. Die Prüfung der Innenoberflächen (Schmiermittelreste) erfolgt im Labor der Prüfstelle oder - nach Wahl des Prüfers in seiner Gegenwart - im Labor des Herstellers.

### **6.3 Umfang**

#### **6.3.1 Prüfung aller Anforderungen gemäß Abschnitt 2 - ausgenommen die Innenoberfläche**

Es werden wahllos 20 verschiedenartige Fittings aus den zur Prüfung beantragten Typen nach Abschnitt 1 entnommen.

#### **6.3.2 Prüfung der Innenoberfläche**

Es werden 20 gleiche Fittings wie unter 6.3.1 als Grundmenge entnommen.

Dazu die doppelte Menge - nach Möglichkeit aus einem anderen Los - als Referenzmenge.

Von der Grundmenge werden wahllos 10 Fittings quantitativ auf Kohlenstoff geprüft (siehe Abschnitt 4.9.2.1). Dabei kann es erforderlich sein, daß von den Fittings, die die vorgeschriebene Mindestoberfläche von 0,1 dm<sup>2</sup> nicht erreichen, entsprechend mehrere Fittings analysiert werden müssen. Dies ist dann auch bei den Grund- und Referenzmengen zu berücksichtigen.

Die übrigen 10 Fittings werden dem HNO<sub>3</sub>-Test (siehe Abschnitt 4.9.2.2) unterzogen.

## **6.4 Folgerungen aus nicht bestandenen Überwachungsprüfungen**

### **6.4.1 Folgerungen aus Abschnitt 6.3.1**

(Anforderungen, ausgenommen solche an die Innenoberfläche)

Besteht ein Fitting die Prüfung nicht, werden sofort zwei gleiche Fittings - nach Möglichkeit aus einem anderen Los - geprüft.

Besteht davon ein Fitting die Prüfung nicht, ist die Prüfung für diesen Fitting nicht bestanden. Der Hersteller muß in diesem Fall den Bestand der Lose prüfen, die nach der letzten - intern bestandenen - Prüfung gefertigt wurden.

Die Dokumentation darüber wird bei der nächsten Überwachungsprüfung vom Prüfer eingesehen.

Wenn ein Fitting die Prüfung nicht bestanden hat, wird dies im Prüfzeugnis vermerkt.

Für einen eventuell zweiten und dritten Fitting gilt das gleiche.

Bestehen weniger als vier Fittings die Prüfung nicht, müssen diese bei der nächsten Überwachungsprüfung zusätzlich im Prüfumfang enthalten sein. Besteht davon ein Fitting die gleiche Merkmalsprüfung wiederum nicht, wird dem Hersteller das Recht zur Führung des Gütezeichens für alle Fittings entzogen.

Bestehen vier Fittings die Prüfung nicht, wird die Prüfung abgebrochen. Es ist eine Wiederholungsprüfung durchzuführen. Dabei werden wiederum 20 verschiedenartige Fittings entnommen, wobei darin gleiche Fittingstypen wie die bei der ersten Prüfung beanstandeten Fittings enthalten sein müssen.

Bestehen bei der Wiederholungsprüfung wiederum vier Fittings die Prüfung nicht, gilt die gesamte Prüfung als nicht bestanden.

### **6.4.2 Folgerungen aus Abschnitt 6.3.2**

(Prüfung der Innenoberfläche)

Besteht ein Fitting die Prüfung nicht, werden zwei gleiche Fittings aus der vorliegenden Referenzmenge geprüft. Ansonsten wird wie unter Abschnitt 6.4.1 beschrieben verfahren.

## **7. Prüfung in Sonderfällen**

### **7.1 Beschränkung auf einzelne Feststellungen - allgemein**

Soweit die Durchführungsbestimmungen Prüfungen aus besonderer Veranlassung vorsehen, kann der Güteausschuß diese Prüfungen auf einzelne Feststellungen beschränken.

Sie müssen sich jedoch auf alle erhobenen Beanstandungen erstrecken und ausreichen, um verbindliche Feststellungen treffen zu können.

### **7.2 Beschränkung auf einzelne Feststellungen - Wiederholungsprüfungen**

Entsprechendes gilt für Wiederholungsprüfungen, wenn sich bei Prüfungen Beanstandungen herausgestellt haben.

## **8. Prüfungsergebnis**

### **8.1 Prüfbericht**

Über das Prüfungsergebnis ist vom Prüfer ein Prüfbericht anzufertigen, der dem Güteausschuß zu überlassen ist. Der geprüfte Zeichenbenutzer erhält eine Zweitschrift.

## **8.2 Feststellung des Güteausschusses**

Der Güteausschuß stellt aufgrund des Berichtes das Ergebnis fest.

## **8.3 Prüfzeugnis**

Hat die Prüfung keine Beanstandung ergeben, so erteilt der Güteausschuß hierüber ein schriftliches Zeugnis, von dem der geprüfte Zeichenbenutzer eine Ausfertigung erhält. Soweit es zur Gütesicherung erforderlich ist, weist der Güteausschuß den Zeichenbenutzer zusätzlich auf bestimmte Prüfungsfeststellungen, die sich aus dem Prüfbericht ergeben, besonders hin.

## **8.4 Wiederholungsprüfung**

Hat die Prüfung ergeben, daß die Gütebedingungen von dem geprüften Herstellwerk nicht erfüllt werden, so unterrichtet der Güteausschuß das Herstellwerk über die getroffenen Feststellungen und ordnet zugleich eine Wiederholungsprüfung an. Diese ist frühestmöglich durchzuführen. Die weitere Vorgehensweise regelt sich nach den Durchführungsbestimmungen für die Verleihung und Führung des Gütezeichens.

## **9. Änderungen**

Änderungen dieser Güte- und Prüfbestimmungen bedürfen der schriftlichen Zustimmung des RAL. Sie werden erst nach angemessener Frist nach Bekanntgabe an die Gütezeichenbenutzer durch den Vorstand der Gütegemeinschaft Kupferrohr e.V. in Kraft gesetzt.

Für die Anwendung der aufgeführten DIN-Normen, EN-Normen und sonstiger Regelwerke sind nur die jeweils neuesten Ausgaben maßgebend. Bei Änderung der Normen und einschlägigen Bestimmungen kann erforderlichenfalls eine angemessene Übergangsfrist vom Güteausschuß auf Antrag bestimmt werden.

## Anlage 1 zu den Prüfbestimmungen

### Geltungsbereich

90°- Bogen i-a 5001A	12 15 18 22 28 35 42 54	T-Stück 5130	12 12 x 15 x 12	T-Stück 5130	35 35 x 12 x 35 35 x 15 x 22 35 x 15 x 28 35 x 15 x 35 35 x 18 x 35 35 x 22 x 22 35 x 22 x 28 35 x 22 x 35	Reduziermuffe 5240	15 x 12 18 x 12 18 x 15 22 x 12 22 x 15 22 x 18
90°- Bogen i-i 5002A	12 15 18 22 28 35 42 54		15 x 22 x 12 15 x 22 x 15 18 18 x 12 x 12 18 x 12 x 15 18 x 12 x 18 18 x 15 x 12 18 x 15 x 15		35 x 28 x 22 35 x 28 x 28 35 x 28 x 35 35 x 35 x 22 35 x 35 x 28 35 x 42 x 35 42 42 x 15 x 35		28 x 12 28 x 15 28 x 18 28 x 22 35 x 18 35 x 22 35 x 28
45°- Bogen i-a 5040	12 15 18 22 28 35 42 54		18 x 15 x 18 18 x 18 x 12 18 x 18 x 15 18 x 22 x 15 18 x 22 x 18 18 x 28 x 18 22 22 x 12 x 12		42 x 15 x 42 42 x 18 x 42 42 x 22 x 22 42 x 22 x 35 42 x 22 x 42 42 x 28 x 28 42 x 28 x 35 42 x 28 x 42 42 x 35 x 28		42 x 22 42 x 28 42 x 35 54 x 22 54 x 28 54 x 35 54 x 42
45°- Bogen i-i 5041	12 15 18 22 28 35 42 54		22 x 12 x 15 22 x 12 x 18 22 x 12 x 22 22 x 15 x 12 22 x 15 x 15 22 x 15 x 18 22 x 15 x 22 22 x 18 x 15 22 x 18 x 18 22 x 18 x 22		42 x 35 x 35 42 x 35 x 42 42 x 42 x 28 42 x 42 x 35 54 54 x 22 x 54 54 x 28 x 54 54 x 35 x 54 54 x 42 x 42 54 x 42 x 54 54 x 54 x 42	Reduziernippel 5243	15 x 12 18 x 12 18 x 15 22 x 12 22 x 15 22 x 18
180°- Überbogen 5085	12 15 18 22		22 x 18 x 22 22 x 22 x 12 22 x 22 x 15 22 x 22 x 18 22 x 28 x 15 22 x 28 x 22				28 x 12 28 x 15 28 x 18 28 x 22
135°- Überbogen 5086	12 15 18 22		28 28 x 12 x 22 28 x 12 x 28 28 x 15 x 12 28 x 15 x 15 28 x 15 x 22 28 x 15 x 28 28 x 18 x 15 28 x 18 x 18 28 x 18 x 22 28 x 18 x 28 28 x 22 x 12 28 x 22 x 15 28 x 22 x 18 28 x 22 x 22 28 x 22 x 28 28 x 28 x 15 28 x 28 x 18 28 x 28 x 22 28 x 35 x 22 28 x 35 x 28			Muffen 5270	12 15 18 22 28 35 42 54

## **Anlage 2** zu den Güte- und Prüfbestimmungen

### **Prüfstellen**

Die Prüfungen werden von folgenden, vom DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., Bonn, benannten Prüfstellen durchgeführt:

MPA Materialprüfanstalt für Werkstoffe  
des Maschinenwesens und Kunststoffe  
Appelstraße 11 A  
30167 Hannover

Telefon: (0511) 762 4362  
Telefax: (0511) 762 5245

Landesgewerbeanstalt Bayern  
Materialprüfungsamt  
Betonstahl und Metallbauprodukte  
Tillystraße 2  
90431 Nürnberg

Telefon (0911) 6555 0  
Telefax (0911) 6555 404

Landesmaterialprüfamt  
Sachsen-Anhalt  
Große Steinernetischstr. 4  
39104 Magdeburg

Telefon (0391) 56 92 0  
Telefax (0391) 56 92 333

Materialprüfungsamt  
Nordrhein-Westfalen  
Marsbruchstraße 186  
44287 Dortmund

Telefon (0231) 4502 0  
Telefax (0391) 458549